

10 – PRAGAS DA CULTURA DO MILHO

Ivan Cruz *

Jamilton P. Santos *

José M. Waquil *

10.1 – INTRODUÇÃO

Existem várias espécies de insetos associadas com a cultura do milho; porém, poucas são aquelas que constituem problemas para a cultura. Entre elas, podem ser citadas a lagarta-rosca, a lagarta-elasma e a lagarta-do-cartucho. Há pragas secundárias como o percevejo-castanho e a larva-arame que se alimentam respectivamente da raiz e da semente, no solo. Outro grupo de pragas, dependendo de condições climáticas favoráveis, ocasionalmente, podem causar problemas para a cultura. Entre estas pragas incluem-se a lagarta-militar, a broca da cana-de-açúcar, o pulgão e a lagarta-da-espiga.

Recentemente foi observada a presença da cigarrinha-das-pastagens atacando e causando enormes prejuízos às culturas do milho e arroz em regiões do Mato Grosso, Goiás e Triângulo Mineiro.

Além destas pragas, deve-se levar em conta aquelas que são comuns a várias culturas e que também são problemas para o milho, como os cupins e as formigas.

DESCRIÇÃO, BIOLOGIA, IMPORTÂNCIA E IDENTIFICAÇÃO NO CAMPO

Percevejo-castanho - *Scaptocoris castanea* (Perty, 1830)
Hemiptera - Cydnidae

O percevejo adulto tem de 7 a 9 mm de comprimento e de 4 a 5 mm de maior largura (Fig. 1). As pernas anteriores são destinadas à escavação e as posteriores possuem fortes cerdas e espinhos. As formas jovens são de coloração marron-clara. Durante a noite podem voar para outras localidades; os ovos são postos no solo. Tanto as formas jovens quanto as adultas são de hábitos subterrâneos, sugando a seiva nas raízes. Os percevejos-castanhos são facilmente reconhecíveis, no momento da abertura dos sulcos, pelo cheiro desagradável que exalam. Nas épocas mais secas, aprofundam-se no solo à procura de regiões mais úmidas retornando à superfície durante às chuvas.

Lagarta-elasma - *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848)
Lepidoptera - Pyralidae

A lagarta-elasma vem tornando-se, juntamente com a lagarta-do-cartucho, uma das principais pragas da cultura do milho em condições de campo. Tem sido observado que esta praga ocorre com maior frequência em solos arenosos e em períodos secos após as primeiras chuvas. Também tem sido problemática para as culturas em solos sob vegetação de cerrado, sobretudo no primeiro ano de cultivo.

A forma adulta da lagarta-elasma é uma pequena mariposa medindo cerca de 20 mm de envergadura, apresentando coloração cin-

*Pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

za-amarelada (Fig. 2). A postura é feita nas folhas, bainhas ou hastes das plantas hospedeiras, onde ocorre a eclosão das larvas, num período variável de acordo com as condições climáticas. A larva, inicialmente, alimenta-se das folhas, descendo em seguida para o solo penetrando na planta à altura do solo, no qual faz uma galeria ascendente que termina destruindo o ponto de crescimento da planta.

As lagartas completamente desenvolvidas medem cerca de 15 mm de comprimento e têm coloração verde-azulada com estrias transversais marrons, purpúreas ou pardo-escuras (Fig. 3). Findo o período larval, em média 21 dias, as larvas transformam-se em crisálidas, no solo, próximo da haste da planta, e, após aproximadamente 8 dias, emergem os adultos.

a. Identificação no Campo

Os maiores prejuízos para a cultura do milho são causados nos primeiros 30 dias após a germinação. Portanto, para se identificar a presença da lagarta-elasmô no campo, deve-se proceder a um levantamento considerando àquele período de tempo.

Na planta atacada ocorre, primeiramente, a morte das folhas centrais, cujo sintoma é denominado "coração morto" (Fig. 4). Sendo puxadas com a mão, as folhas secas do centro se destacam com facilidade. Posteriormente, ocorre o perfilhamento ou a morte da planta; uma folha ainda enrolada, atacada por elasmô, ao se abrir apresenta perfurações dispostas em linha reta.

Junto ao orifício de entrada na haste da planta, a lagarta constrói um tubo com teia, terra e detritos vegetais dentro do qual se abriga. Uma característica desta praga é que as lagartas são bastante ativas e saltam quando tocadas.

Lagarta-rosca - *Agrotis* spp. Lepidoptera - Noctuidae

Várias espécies de lagarta-rosca atacam a cultura de milho; porém a espécie *A. ipsilon* tem sido a mais comum. As plantas atacadas por lagarta-rosca são totalmente improdutivas. Tem sido observado que a cada ano agrícola aumenta a infestação de lagarta-rosca em áreas cultivadas com milho. Como são várias espécies envolvidas, o controle químico é difícil. Pode-se considerar este grupo de pragas como séria ameaça ao bom *stand* da cultura do milho.

O adulto é uma mariposa geralmente de coloração marron-escura com áreas claras no primeiro par de asas, e coloração clara com os bordos escuros, no segundo par (Fig. 5). O adulto mede cerca de 35 mm de envergadura. As posturas são feitas na parte aérea da planta e cada fêmea tem um potencial para colocar, em média, 750 ovos durante a sua vida. Após a eclosão, as lagartas dirigem-se para o solo, onde permanecem protegidas durante o dia, só saindo ao anoitecer para se alimentarem. A larva deste inseto alimenta-se da haste da planta, provocando o seccionamento da mesma, que pode ser total quando as plantas estão com a altura de até 20 cm, pois ainda são muito tenras e finas (Fig. 6).

As larvas completamente desenvolvidas medem cerca de 40 mm, são robustas, cilíndricas, lisas e apresentam coloração variável, predominando a cor cinza-escura. A fase larval dura cerca de 25 a 30 dias, transformando-se na fase pupal no próprio solo, onde permanece por cerca de 2 a 3 semanas de onde emergem os adultos.

a. Identificação no Campo

O milho, geralmente, só é atacado pela lagarta-rosca até 50 cm de altura. Deve-se procurar por plantas que apresentem o colmo

seccionado na região do coleto. O ataque de lagarta-rosca provoca três sintomas diferentes: inicialmente as lagartas provocam seccionamento parcial do colmo, e, quando a lesão é grande, surge o chamado "córção morto", com a conseqüente morte da planta; quando a lesão é pequena surgem manchas semelhantes às causadas por "deficiências minerais"; a lagarta-rosca pode também provocar um "perfilhamento", o que é indesejável, pois surgirá uma touceira totalmente improdutiva. Uma larva é capaz de destruir de 4 a 6 plantas. As lagartas abrigam-se no solo em volta das plantas recém-atacadas, numa faixa lateral de 10 cm e numa profundidade de 7 cm. As lagartas, quando tocadas, enrolam-se tomando o aspecto de uma rosca.

Muitas vezes o ataque de *A. ipsilon* é confundido com o de *E. lignosellus*; porém, pode ser facilmente distinguido uma vez que a lagarta-rosca alimenta-se externamente sem penetrar na planta.

Lagarta-do-cartucho - *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797)
Lepidoptera - Noctuidae

A lagarta-do-cartucho é considerada uma das principais pragas do milho nas Américas. A larva deste inseto pode atacar todos os estádios de crescimento da cultura, assumindo grande importância no México, América Central e América do Sul.

No México, foi verificada uma redução de 37,7% na produção de milho devido ao ataque de *A. frugiperda*. No Brasil, esta redução variou de 15 a 34% dependendo do estágio de crescimento da cultura.

O inseto adulto é uma mariposa medindo cerca de 35 mm de envergadura e apresentando uma coloração pardo-escura nas asas anteriores, e branco-acinzentada nas asas posteriores (Fig. 7). As posturas (Fig. 8) são feitas em massas, possuindo, em média, 150 ovos. O período de incubação de ovos é de aproximadamente 3 dias.

As larvas recém-eclodidas (Fig. 9) alimentam-se da própria casca do ovo. Após esta primeira alimentação, permanecem em repouso por um tempo variável de 2 a 10 horas. Quando encontram hospedeiro adequado, elas começam a alimentar-se dos tecidos verdes, geralmente iniciando pelas áreas mais suculentas, deixando apenas a epiderme membranosa, provocando o sintoma conhecido como "folhas raspadas" (Fig. 10). À medida que as larvas crescem, começam a fazer orifícios nas folhas, podendo destruir completamente as plantas mais novas; o ataque pode ocorrer desde o estágio de *seedling* até o da formação das espigas.

A lagarta completamente desenvolvida mede cerca de 40 mm, e com coloração variável de pardo-escura, verde até quase preta e com um Y invertido na parte frontal da cabeça (Fig. 11). O período larval depende das condições de temperatura, sendo que, nas nossas condições, dura em torno de 15 dias. Findo este período, a larva geralmente vai para o solo, onde se empupa. O período pupal varia de dez a doze dias nas épocas mais quentes do ano.

a. Identificação no Campo

Larvas de primeiro instar geralmente consomem o tecido verde de um lado da folha, deixando intacta a epiderme membranosa do outro lado. Isto é uma boa indicação da presença de larvas mais jovens na cultura do milho, uma vez que são poucos os insetos que apresentam hábitos semelhantes e na área atacada pela lagarta-do-cartucho. A presença da larva no interior do cartucho pode ser indicada pela quantidade de excreções ainda frescas existentes na planta, ou abrindo-se as folhas e observando-se lagartas com cabeça escura e um característico Y invertido na parte frontal da cabeça.

Curuquerê-dos-capinzais - *Mocis latipes* (Guenée, 1825)
Lepidoptera - Noctuidae

O curuquerê-dos-capinzais, também conhecido como lagarta militar, apresenta em sua fase adulta uma coloração pardo-acinzentada nas asas. Mede cerca de 40 mm de envergadura. As fêmeas colocam os ovos nas folhas de milho e o período de incubação é em torno de dez dias. As larvas inicialmente alimentam-se da epiderme da folha, danificando o milho da periferia para o centro. Fim do período larval - em torno de vinte dias em nossas condições - a larva tece o casulo na própria folha que atacou, transformando-se a seguir em pupa e permanecendo neste período cerca de 10 dias.

Os maiores prejuízos causados por este inseto diz respeito às pastagens. Entretanto, o que se observa a cada ano é um ataque bastante intenso no milho, vindo de lagartas migratórias em grande quantidade, arrasando a cultura.

a. Identificação no Campo

Este inseto pode ser facilmente identificado em milho pela presença de lagartas de coloração verde-escura, com estrias longitudinais castanho-escuras, limitadas por estrias amarelas, do tipo "mede-palmo" (Fig. 12). O inseto geralmente se alimenta da folha, iniciando-se nas folhas basais da planta e destruindo toda a folha com exceção da nervura central que fica intacta (Fig. 13). É interessante observar que este inseto não se alimenta dentro do cartucho da planta, como o faz a *S. frugiperda*.

Broca da cana-de-açúcar - *Diatraea saccharalis* (Fabr. 1794)
Lepidoptera - Pyralidae

O inseto adulto de *D. saccharalis* é uma pequena mariposa de coloração amarelo-palha, com aproximadamente 20 mm de envergadura (Fig. 14). A fêmea coloca os ovos nas folhas do milho e, num intervalo de 4 a 9 dias, dá-se a eclosão das larvas, que inicialmente alimentam-se da folha. Posteriormente, dirigem-se para a bainha e penetram no colmo, fazendo galerias de baixo para cima. O período larval médio é de 69 dias. As lagartas apresentam a cabeça marron e o corpo esbranquiçado com inúmeros pontos escuros. Quando atingem o completo desenvolvimento, as larvas constroem uma câmara, alargando a própria galeria até a casca, onde cortam uma secção circular que fica neste estágio por um período variável de 9 a 14 dias até emergir o adulto.

Os prejuízos diretos causados pela larva, através da penetração e alimentação no interior do colmo, aparentemente não são importantes, pois a planta atacada produz normalmente, mesmo sob condições de forte infestação natural. Através das galerias, a broca torna a planta bastante suscetível à queda por ação do vento, podendo surgir prejuízo indiretos que provavelmente são os mais importantes, pois quando a planta cai a espiga fica em contato com o solo, favorecendo a germinação dos grãos e o ataque de microorganismos.

a. Identificação no Campo

Esta praga pode ser reconhecida facilmente pela abertura longitudinal do colmo do milho onde se observa a presença da própria larva ou da galeria deixada pela mesma (Fig. 15).

Pulgão-do-milho - *Rhopalosiphum maidis* (Fitch., - 1856)
Homoptera-Aphididae

O pulgão é um inseto sugador de seiva, alimentando-se pela introdução de seu aparelho bucal nas folhas novas das plantas. Sua reprodução em nosso meio se processa exclusivamente por partogênese. Tanto as formas ápteras quanto as aladas, são constituídas de fêmeas larvíparas. *R. maidis* apresenta coloração geral verde-azulada, medindo as formas ápteras, cerca de 1,5 mm de comprimento. As formas aladas são menores e apresentam as asas hialinas transparentes. Vivem em colônias e sobre suas dejeções líquidas desenvolve-se um fungo negro (fumagina) que, revestindo o limbo foliar, prejudica a fotossíntese.

a. Identificação no Campo

Este inseto pode ser facilmente reconhecido pelo grande número de indivíduos de coloração esverdeada, pequenos, vivendo em colônias nas folhas de milho (Fig. 16).

Lagarta-da-espiga - *Heliothis zea* (Boddie, 1850)
Lepidoptera - Noctuidae

A lagarta-da-espiga é considerada uma das mais importantes pragas de milho nos Estados Unidos, causando mais danos que qualquer outro inseto. Naquele país, os prejuízos causados por *H. zea* chegam até 14% em milho doce. No Brasil, já se verificou uma redução de 8,38% na produção do milho Hmd 7974, sendo que 2,09% foi devido à alimentação nos grãos; 1,99% devido ao apodrecimento dos grãos e 4,3% devido à alimentação nos estilos-estigmas, impedindo a formação dos grãos.

Além do prejuízo direto causado pela lagarta-da-espiga, seu ataque favorece a infestação de outras pragas importantes, tais como, o caruncho, *A. zeamais* e a traça, *S. cerealella*.

O inseto adulto é uma mariposa com cerca de 40 mm de envergadura, as asas anteriores são de coloração amarelo-parda, com uma faixa transversal mais escura, apresentando também manchas escuras dispersas sobre as asas. As asas posteriores são mais claras, com uma faixa nas bordas externas (Fig. 17).

A fêmea fecundada põe os ovos em qualquer parte da planta, mas de preferência nos "cabelos" (estigmas) da flor feminina "boneca". Cada fêmea deposita em média 1.000 ovos durante a sua vida. Os ovos são geralmente depositados individualmente, e somente um ou dois por planta. Após 3-4 dias dá-se a eclosão das larvas que começam a alimentar-se imediatamente. À medida que elas se desenvolvem, penetram no interior da espiga e iniciam a destruição dos grãos em formação. A larva completamente desenvolvida mede cerca de 3,5 cm e com coloração variável de um verde-claro ou rosa para marron ou quase preta com partes mais claras. O período larval é de 13 a 25 dias, findos os quais as larvas saem da espiga e vão para o solo para se tornarem pupa. O período pupal requer de 10 a 15 dias.

a. Identificação no Campo

O ovo da lagarta-da-espiga mede cerca de 1 mm de diâmetro, possui a forma hemisférica, apresenta saliências laterais e pode ser visualizado através de um exame minucioso do "tufo de cabelos", com uma lupa ou mesmo a olho nu. Após a eclosão, as lagartas penetram nas espigas deixando um orifício bem visível. Na fase de milho verde, pelo despalhamento, geralmente se encontra uma lagarta no interior da espiga infestada (Fig. 18).

Cigarrinha-das-pastagens - *Deois flavopicta* (Stal, 1854)

Homoptera-Cercopidae

A cigarrinha-das-pastagens, *D. flavopicta* (Fig. 19), constitui, hoje, uma das mais importantes pragas da agropecuária brasileira. Isto porque, este inseto é uma importante praga das pastagens, principalmente de capim braquiária, e, a partir de 1979, esta praga começou a atacar também lavouras de milho e arroz em Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais.

Normalmente ocorrem três picos populacionais de cigarrinha, que se sobrepõem de outubro a abril. O primeiro e maior pico ocorre geralmente em novembro; o segundo, em fins de janeiro e início de fevereiro e o terceiro, em março/abril. São os ovos postos em março/abril que atravessam o inverno e dão origem ao pico de novembro, que é o mais severo. O dano nas pastagens é causado pela forma jovem (ninfas) e pelo adulto; porém, no milho, somente os adultos atacam. Tanto nas pastagens quanto no milho, a cigarrinha prejudica as plantas por sugá-las e injetar uma toxina que bloqueia a seiva impedindo sua circulação.

Em novembro de 1981, o problema causado pela cigarrinha-das-pastagens agravou-se nos Estados de Goiás, Mato Grosso e Triângulo Mineiro. Isto porque as condições climáticas, umidade e temperatura favorecem a antecipação da eclosão dos ovos da cigarrinha. O primeiro pico populacional foi um verdadeiro surto e ocorreu em fins de outubro e se estendeu até novembro. O ataque foi tão intenso que, após destruir milhares de hectares de pastagens, elas migraram para culturas de milho e arroz, localizadas próximas às pastagens e que se encontravam ainda nas primeiras semanas após o plantio.

Segundo levantamentos feitos em novembro/dezembro de 1981 por extensionistas da EMATER-GO, as cigarrinhas atacaram 57% da área plantada com arroz no Estado de Goiás, o que corresponde a aproximadamente 200.000 ha. Este ataque foi severo, suficiente para destruir cerca de 52.000 ha de lavoura de arroz e reduzir drasticamente a produção do restante atacado.

Em lavouras de milho a situação foi também alarmante. Calculou-se que 521 mil ha de milho foram atacados pela cigarrinha e destes, aproximadamente, 70 mil ha foram intensamente atacados e possivelmente destruídos. O restante atacado teve sua produção reduzida.

Constatou-se que em algumas regiões de Mato Grosso o ataque foi intenso, embora não se tenha obtido o número de hectares atacados. No Triângulo Mineiro e Norte de Minas o ataque foi menos intenso, porém, grandes lavouras de arroz foram prejudicadas.

No momento, não há recomendações para o controle da cigarrinha em milho. O ideal seria controlar a cigarrinha nas pastagens e evitar sua migração para o milho. Entretanto, como isto tem sido difícil, torna-se necessário estudar medidas de controle da cigarrinha no milho. No CNPMS, foram montados alguns ensaios onde se procurou estudar diversos aspectos do ataque da cigarrinha em plantas jovens de milho, tratadas e não tratadas com inseticidas. Na primeira fase, cigarrinhas coletadas em braquiária foram confinadas por sete dias em gaiolas sobre plantas de 10, 17 e 24 dias de idade. Os níveis de infestação foram: 1, 2, 3 e 4 cigarrinhas/planta. Na 2ª fase, inseticidas Carbofuran, Thimet, Acefate e Cartap foram aplicados no plantio nas concentrações de 1 kg p.a./ha. Plantas com 15 dias de idade foram infestadas com 2, 3 e 4 cigarrinhas/planta. Os resultados foram os seguintes: a) plantas com 10 dias de idade foram altamente sensíveis e uma infestação de 2, 3 e 4 cigarrinhas/planta provocou severos danos (Fig. 20); porém, plantas com 17 e 24 dias de idade toleraram bem até os níveis mais altos de infestação; b) plantas com 10 dias de

idade, infestadas com 3 e 4 cigarrinhas/planta mostraram sintomas de ataque 2 dias após a infestação, e algumas plantas morreram 3 ou 4 dias após a infestação; c) a capacidade de recuperação das plantas sobreviventes foi grande, isto é, todas as folhas que emergiram após suspensão a infestação foram normais; d) dos inseticidas testados, o melhor foi o Carbofuran e depois o Thimet. Os outros não controlaram bem a cigarrinha. As plantas que receberam Carbofuran no plantio apresentaram vigor semelhante à testemunha.

PRAGAS GERAIS

Cupins subterrâneos - *Proconitermes striatus* (Hagen, 1858)
Syntermes insidians (Silvestri, 1945)
Syntermes molestus (Burmeister, 1839)
 Isoptera - Termitidae

Estas espécies, embora pertencendo à família Termitidae, possuem hábitos subterrâneos. Os cupins atacam as sementes de milho, destruindo-as antes da germinação e, como consequência, acarretam falhas na cultura. Atacam também as raízes de plantas novas como o próprio milho, arroz, sorgo, eucalipto, cana-de-açúcar, abacaxi. Fazem o descortçamento total da raiz axial, deixando intacta a parte lenhosa. Os sintomas são notados quando a planta começa a ressentir-se do ataque, mudando de coloração, e pelo murchamento das folhas; nesta altura não mais se nota a presença do cupim, a raiz já se encontra totalmente descortçada e a planta perece.

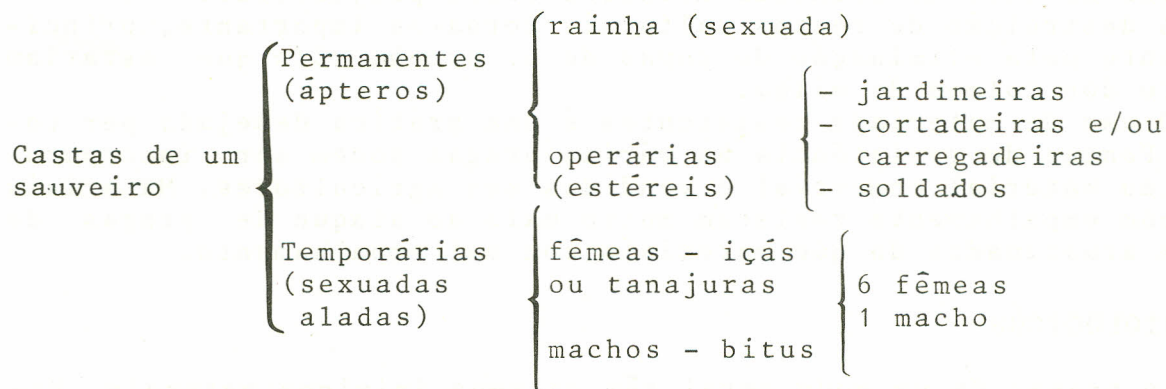
Formigas cortadeiras - *Acromyrmex* spp - quenquém
 Hymenoptera-Formicidae

Os formigueiros deste gênero são bem menores que os das saúvas e, geralmente, constituídos de uma só panela. As operárias variam de tamanho, de acordo com a função que exercem, porém são menores que as saúvas. Ocorrem em todos os Estados do Brasil e em geral são mais facilmente controláveis que as saúvas.

Formigas cortadeiras - *Atta* spp - saúvas
 Hymenoptera - Formicidae

As saúvas diferem das "quenquês" por serem maiores e possuírem apenas três pares de espinhos no dorso do tórax, pois as "quenquês" possuem quatro pares.

No Brasil, ocorrem nove espécies de saúvas. A população dos saúveiros é composta por indivíduos que se diferenciam morfológicamente, de acordo com a função que exercem.



As operárias constituem a grande população dos saúveiros e são responsáveis pela alimentação e defesa da colônia.

A formação do formigueiro se realiza, geralmente, no período

de outubro a dezembro. O primeiro olheiro é aberto, em média, após 87 dias de penetração da içã na terra, pelas primeiras operárias que desobstruem o canal que havia sido perfurado. O segundo olheiro é aberto cerca de 421 dias depois da abertura do primeiro e, os seguintes, até o 10º são abertos 503 dias, em média, a partir do primeiro olheiro. A revoadada se verifica depois de 38 meses da penetração da içã na terra.

Os prejuízos causados pelo gênero *Atta* são mais consideráveis do que os do *Acromyrmex*. Quase todas as culturas são atacadas e danificadas pelas mesmas, que cortam as folhas e ramos tenros, podendo destruir completamente as plantas.

MÉTODOS DE CONTROLE MAIS UTILIZADOS

Existe uma série de métodos de controle que, se utilizados corretamente, são suficientes para manter as pragas do milho em níveis abaixo daqueles que causariam danos. Os métodos de controle mais viáveis na cultura de milho atualmente no Brasil são: culturais, biológicos e químicos.

CULTURAIS

Os métodos culturais que auxiliam no combate às pragas mais utilizados na cultura do milho são: rotação de culturas, aração do solo, época de plantio e colheita, destruição de restos culturais e o uso de materiais resistentes. A rotação, sempre que possível e viável, deve ser feita, principalmente com culturas não hospedeiras das pragas do milho, como por exemplo fazer a rotação do milho com uma leguminosa. A aração do terreno teria a finalidade de, ao se remover a terra, expor aos raios solares formas de insetos, principalmente pupas, que seriam então mortas pela ação de altas temperaturas.

A época de plantio de milho, embora sendo quase que em função de precipitação, tem também influência sobre o aparecimento de algumas pragas. Sabe-se que a lagarta-elasma, que é problema sério para a cultura do milho durante os primeiros 30 dias da cultura, é altamente influenciada pela precipitação. Plantio seguido de chuvas bem distribuídas durante o período de susceptibilidade da cultura, praticamente elimina a infestação de elasma. Tem-se verificado também que o ataque da lagarta militar (*M. latipes*) é mais sério em culturas plantadas mais tarde. A época de colheita estaria relacionada com um maior ou menor ataque de carunchos e traças que iriam causar maiores problemas no armazenamento. Além disto, um atraso demasiado na colheita acarretaria, em certas regiões, problemas com pássaros e outros animais que se alimentariam dos grãos. Deve-se também considerar o acamamento das plantas que no caso de colheita mecânica seria prejudicial.

A destruição de restos culturais torna-se importante, principalmente pela eliminação de pupas de *D. saccharalis* que estariam dentro dos colmos de milho.

O uso de materiais resistentes é uma prática desejada por todos. Fontes de resistência às várias pragas podem ser incorporadas ao material comercial e vendidos aos agricultores. Materiais com bom empalhamento resistem muito mais ao ataque de pragas de grãos armazenados do que materiais com mal empalhamento.

BIOLÓGICOS

As pragas de um modo geral têm os seus inimigos naturais. Estes podem ser outros insetos, aranhas, pássaros ou doenças causadas por fungos e bactérias. Acredita-se que para as pragas do milho, o mais viável é a manutenção de tais insetos benéficos. Por-

tanto, há necessidade de se conhecerem estes inimigos naturais para que não sejam confundidos com pragas. Especificamente para as pragas do milho, são inimigos naturais, o *Podisius*, que é um percevejo marrom da ordem Hemiptera. Este inseto injeta um estilete contido em suas peças bucais no interior do abdômen das larvas da praga e suga seu conteúdo interno, provocando a morte do inseto. A "tesourinha", inseto da ordem Demaptera também tem se mostrado um excelente predador de larvas de *S. frugiperda*. Uma série de moscas parasitas podem ser encontradas nas plantas de milho. Tais insetos colocam seus ovos nas larvas dos insetos pragas. Dentro do corpo destas larvas desenvolverá a larva do inimigo natural. Existe também parasitas de ovos de *S. frugiperda* e *H. zea*. É o caso, por exemplo, do *Trichogramma* (Hymenoptera). Esta vespinha atua nos ovos daqueles insetos impedindo a eclosão de suas larvas, evitando assim qualquer tipo de dano. Além dos parasitas e predadores, existem também doenças provocadas por fungos e bactérias como é o caso do fungo *Nomurea* e da bactéria do gênero *Bacillus*.

QUÍMICOS - DEFINIÇÃO E ASPECTOS TOXICOLÓGICOS

Os métodos químicos de controle de pragas são realizados através do uso de inseticidas, que são compostos químicos que, aplicados direta ou indiretamente sobre os insetos, em concentrações adequadas, provocam sua morte. Cada produto químico, dependendo do risco oferecido pelo seu uso, é enquadrado, em classes toxicológicas, que variam de I a IV sendo: Classes I, onde se encontram as substâncias ou compostos químicos considerados "Altamente Tóxicos" para o ser humano; Classe II, "Medianamente Tóxico"; Classe III, "Pouco Tóxico" e Classe IV, "Praticamente não Tóxico" para o ser humano. A classificação toxicológica dos produtos fitossanitários refere-se à DL 50 da formulação por via oral e dérmica expressa em miligramas por kg de peso corpóreo; à CL 50 do princípio ativo expresso em miligramas por litro de ar por 1 hora de exposição; às lesões sobre os olhos e a pele; e às lesões sistêmicas conforme resumidos na Tabela 1.

As informações sobre a classificação toxicológica de cada produto são apresentadas no rótulo da embalagem. É portanto aconselhável a leitura detalhada das informações contidas naquele rótulo, antes de se processar qualquer aplicação de inseticidas.

Aplicação de inseticidas

A aplicação de inseticidas na cultura do milho, ou em outras culturas, depende, entre outros fatores, da formulação do produto. Existem formulações em pó (P), pó molhável (PM), pó solúvel (PS), soluções (S), concentrado emulsionável (CE), granulado (G), emulsão (E) e dispersão (D). Com exceção da formulação pó e formulação granulada, as demais são veiculadas em água através da pulverização.

A utilização de inseticidas em pó tem o seu maior uso no controle das pragas do solo. Os inseticidas granulados para uso na cultura do milho, só recentemente têm chamado a atenção dos pesquisadores. Pesquisas realizadas no CNPMS têm demonstrado que os inseticidas sistêmicos são os que têm dado melhores resultados no controle da lagarta-elasma. Na impossibilidade de se usarem estes produtos, devem-se empregar os inseticidas veiculados em líquidos, tão logo surjam os primeiros sintomas de ataque.

Os inseticidas granulados também têm sido testados para a lagarta-do-cartucho, com bons resultados. Inclusive, tais produtos podem ser utilizados mecanicamente através de máquinas como aquela adaptada no CNPMS (Fig. 21). Os inseticidas granulados têm,

Tabela 1 - Classificação toxicológica de formulações baseada na intoxicação aguda

Classes	DL ₅₀ Oral mg/kg ^{2/}			CL ₅₀ dérmica mq/kg ^{3/}			DL ₅₀ ^{4/} Inalatória mg/l/h	Lesões	Lesões dérmicas	Lesões sistêmicas
	I.A. ^{1/}	Formulações		I.A.	Formulações					
		Líquida	Sólida		Líquida	Sólida				
I	≤ 25	≤ 200	≤ 100	< 100	400	200	0,2	Corrosão ou ulcera- ção, opacidade da córnea irre- versível em 7 dias	Corrosão ou ulceração	a) Tarsidade apro- vada no crescimen- to dos animais, e feito terarogênicos, mutação nos teta- rogênios ou sobre o processo reprodu- tivo. b) Demonstrar maior perigo para o homem que para as proles em animais tenham podido demonstrar.
II		200 a 2.000	100 a 500		400 a 1.000	200 a 1.000	0,2 0,2	Opacidade da cór- nea reversível em 7 dias, irritação persistente por 7 dias.	Irritação se- vera durante observação por 72 horas.	
III		2.000	500		4.000	1.000	> 2	Sem opacidade da córnea, irritação reversível dentro de 7 dias.	Irritação mo- derada durante observação por 72 horas.	
IV		6.000	2.000		1.200	4.000	20	Sem opacidade da córnea, irritação reversível em 24 horas.	Irritação leve durante obser- vação por 72 horas.	

1/ I.A. = Ingrediente Ativo

2/ Dose Letal 50% oral (DL₅₀ oral). É a dose única expressa em mg da substância por kg de peso do animal, comprovada a morte de 50% dos animais testados em até 14 (catorze) dias após sua administração por via oral. O animal de eleição universal para este teste é o rato albino macho, utilizado em número não inferior a 12 (doze) para cada dose testada.3/ Dose Letal 50% Dérmica (DL₅₀ dérmica). É a dose única expressa em mg da substância por peso do animal, que após contato por 24 horas com a pele tanto intacta quando escoriada dos animais tratados provoca a morte em 50% deles em até 14 (catorze) dias após a sua administração. O animal de eleição universal para este teste é o rato albino macho, utilizado em número não inferior a 12 (doze) para cada dose testada.4/ Concentração Letal 50% inalatória (CL₅₀ inalatória). É a concentração de uma substância química na atmosfera, capaz de provocar a morte em 50% dos animais após uma exposição mínima por 1 (uma) hora. O animal de eleição para este teste é o rato albino, macho e fêmea, utilizado em número não inferior a 12 (doze) para uma concentração testada. O teste é executado em câmara fechada de volume conhecido, na qual uma aparelhagem apropriada asperge uniformemente as substâncias em partículas com diâmetro igual ou inferior a 3µ.

Fonte: Ministério da Agricultura 1980.

além da eficiência já comprovada no controle da lagarta-do-cartucho, as vantagens de oferecer menor risco de intoxicação aos operadores, provocar menor desequilíbrio biológico e de dispensar a água, que em muitos casos é fator limitante no controle das pragas. Tanto os inseticidas em pó quanto os granulados já vêm prontos para serem utilizados.

Os inseticidas veiculados em líquido (na maioria, água) são os produtos mais difundidos atualmente no Brasil. Existe, para o caso desses produtos, diversidade de métodos e aparelhos de aplicações. No caso da cultura do milho, o usual é a utilização de pulverização a alto ou baixo volume.

A maioria dos inseticidas tem basicamente dois componentes: o princípio ativo, ou seja, a substância tóxica que manterá o inseto e o material inerte. Ao se aplicar o inseticida, o que realmente importa é a quantidade do princípio ativo aplicado por área, ou melhor, a que atinge a praga, e não a quantidade da mistura aplicada naquela mesma área. Este fato é realmente importante pois deve-se considerar que, embora a quantidade do princípio ativo possa ser pré-estabelecida, a quantidade da mistura é influenciada por fatores, tais como, pressão, vazão dos bicos e velocidade de aplicação.

As recomendações de inseticidas são feitas basicamente de três maneiras: 1) quantidade do material comercial por 100 litros de água; 2) quantidade do material comercial por hectare; 3) quantidade do princípio ativo por hectare.

Os itens 1 e 2 são geralmente as recomendações encontradas nos rótulos e as recomendações baseadas no princípio ativo geralmente vêm de trabalhos técnicos. A razão principal desta terminologia, ou seja, o uso do princípio ativo aos níveis de produto comercial é devido ao fato de haver apenas um princípio ativo de cada substância, por um número bastante grande de produtos comerciais para aquele mesmo princípio ativo. Se se recomenda determinada quantidade de princípio ativo por hectare, a quantidade de produto comercial vai depender da concentração de tal produto. Exemplificando, se é recomendado 1.0 kg/ha de princípio ativo de um produto A, e se este produto A apresenta duas formulações, uma a 50% e a outra a 80%, a quantidade do produto comercial a ser usada será respectivamente, 2,0 e 1,25 kg/ha (regra de três inversa). Entretanto, o volume da mistura (inseticida + água) a ser aplicado vai depender dos fatores já mencionados.

A recomendação de inseticidas baseada na do material comercial por 100 litros de água é, a nosso ver, confusa. Nesta recomendação, subentende-se que a quantidade da mistura por hectare será baseada numa pulverização a alto volume, ou seja, 400 litros por hectare. Desta maneira, o agricultor teria que utilizar 4 vezes mais a quantidade recomendada por 100 litros de água.

O volume de uma mistura de inseticida e água (vazão) a ser aplicada em uma determinada área, geralmente é obtida com um pulverizador ajustado à pressão de 40 libras, velocidade de trabalho de um operário correspondente a 2,5 km/hora e o uso de bico comum. Qualquer mudança nas condições acima irá alterar a vazão e, conseqüentemente, a quantidade do produto a ser pulverizado. É, portanto, necessário que se conheça a vazão do aparelho, antes de se começar qualquer trabalho de pulverização.

Geralmente, os pulverizadores manuais costais não vêm munidos de manômetro. Portanto, se o aplicador de inseticida não for uma pessoa experimentada, ao se aplicar o produto haverá uma oscilação muito grande na aplicação, podendo acarretar numa aplicação mal feita. Permanecendo outros fatores constantes, a vazão será tanto maior quanto for a pressão utilizada. Pode-se, então, dependendo da maior ou menor pressão utilizada, ter-se maior ou menor quantidade do produto aplicado em uma dada área. A adaptação

de um manômetro à base da barra de pulverização é fácil de ser realizada (Fig. 22). Em termos mais práticos, na impossibilidade de se ter o manômetro adaptado, a pressão ao redor de 40 libras é mantida, quando o operador sente que as "bombadas" não são mais realizadas facilmente. Quando a aplicação é feito com o trator, já se tem o manômetro. Mas, às vezes, este manômetro é de alta pressão. Neste caso deve-se trocar por um outro de baixa pressão.

Com relação a bicos de pulverização, os mais comumente encontrados no mercado são os de tipo Teejet e Sprajet. Dentro da linha Teejet, encontram-se os bicos cônicos, do tipo X² e X³, para emulsões e soluções e os do tipo D² ou D³ para suspensões. Tem-se, também, os bicos leques. Na linha Sprajet tem-se os bicos cônicos, como 2G e 3G, para emulsões e soluções e também os bicos em leques. Em termos de vazão, um bico de jato em forma de cone do tipo X² e 2G dá uma vazão de 2 galões por hora (7,57 litros/hora), a uma pressão de 40 lb/pol². Os bicos tipo D são providos também de uma pastilha interna, que recebem, de acordo com o diâmetro do seu orifício, os números 13, 23 ou 25. Por exemplo, o tipo D²-13 dá uma vazão de 90-110 litros por hectare. Os bicos de jato em leque recebem uma codificação diferente dos demais. Um bico em leque cuja numeração seja 8002 significa uma vazão de 0.2 galões por minuto (0.757 litros/minuto), com um ângulo de abertura de 80 graus. Os bicos tipo leque são mais empregados para aplicação de herbicidas. Entretanto, especificamente para a lagarta do cartucho é o bico que tem dado melhores resultados no controle da referida praga.

A transformação de pulverização do alto para baixo volume é realizada com a simples mudança de bicos nos pulverizadores. A quantidade empregada de inseticidas por área ou por plantas será a mesma em ambos os casos. O que varia é a quantidade de água consumida.

A velocidade de translocação do operador está em função de sua experiência como aplicador de inseticidas, de seu estado físico, da declividade do terreno onde está implantada a cultura a ser pulverizada, do tamanho da lavoura e a facilidade de aplicação entre outros fatores. No caso da aplicação tratorizada, a velocidade de deslocamento pode ser mantida constante. Portanto, em função do que foi dito antes, em relação à pressão do tipo do bico e da velocidade de translocação na operação de controle às pragas, recomenda-se determinar exatamente a vazão do aparelho nas condições em que se vai executar o trabalho. Uma maneira simples de se determinar a vazão real de um pulverizador é:

Pulverizador Costal-Manual

1. Marcar uma distância de por exemplo, 50 metros, em uma das fileiras do milho (no caso do milho que é plantado no espaçamento de 1 metro entre linhas, existem 10.000 metros lineares de sulco em 1 hectare).
2. Pressão ao redor de 40 lb/pol².
3. Colocar uma quantidade conhecida de água no pulverizador (por exemplo, 5 litros) e fazer uma marca no nível de água.
4. Pulverizar os 50 metros de fileira.
5. Completar o volume de água até a marca. Anotar a quantidade gasta.
6. Fazer os cálculos para 1 hectare.

Exemplo: - área marcada: 50 metros de fileira

- ```

- volume inicial de água no pulverizador: 5 litros
- volume gasto para pulverização: 1 litro
- cálculo: { 1 litro foi gasto para cobrir 50 metros
 x 10.000

```

x = 200 litros/hectare (vazão)



Se a capacidade do pulverizador fosse 200 litros e a recomendação de kg/ha, bastaria colocar o inseticida (1 kg) e completar para 200 litros, com água. No caso do pulverizador Costal com capacidade para 18 litros, o procedimento seria:

$$\begin{array}{rcl} \left\{ \begin{array}{ll} 1 \text{ kg} & 200 \text{ litros} \\ x & 18 \text{ litros} \end{array} \right. \\ x = \frac{1000 \text{ gramas} \times 18}{200} = 90 \text{ gramas} \end{array}$$

Isto é, devem-se colocar 90 gramas do produto e completar o volume para 18 litros.

#### Aplicação Tratorizada

Basicamente o cálculo da vazão para aplicação tratorizada assemelha-se ao que já foi dito antes.

1. Determinar a pressão (40 lb/pol<sup>2</sup>)
2. Determinar a velocidade (em 50 metros). Anotar o tempo gasto para percorrer 50 metros. (Devem-se achar valores ao redor de 30-45 segundos).
3. Coletar a água de um dos bicos em um recipiente graduado durante o tempo gasto para se percorrer os 50 metros.
4. Calcular a vazão/ha.

Exemplo: - área percorrida: 50 metros

- tempo gasto: 40 segundos

- quantidade coletada em um bico: 0,8 litros

- área coberta com aquela vazão: comprimento da fileira x espaçamento + cultura: 50 x 1 = 50 m<sup>2</sup>

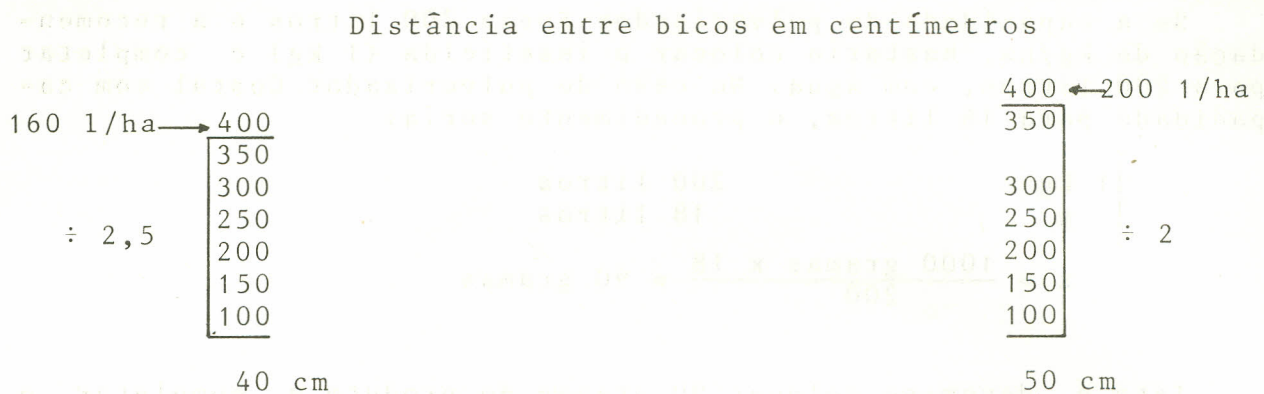
- vazão por hectare  $\left\{ \begin{array}{ll} 0.8 \text{ litro} & 50 \text{ m}^2 \\ x & 10.000 \text{ m}^2 \end{array} \right.$

- vazão/ha = 160 litros/ha

- Deve-se verificar se todos os bicos apresentam vazões semelhantes ao longo da barra. Se a diferença de vazão entre os bicos não for superior a 10%, considere a vazão média. Caso contrário, troque as pontas dos bicos defeituosos.

Uma variação dos processos acima citados é o uso de sacolas plásticas graduadas que dão vazão de pulverizadores com bico espaçados de 40 cm e 50 cm na barra de pulverização. É o caso do uso de herbicidas. Com o uso destas sacolas, a calibragem é mais fácil. Com o trator parado, em ponto morto, e com a mesma RPM com o qual ele será operado, apara-se na sacola o líquido de um bico durante o tempo que o trator gastaria para percorrer os 50 metros. No caso de herbicidas, a leitura da vazão é direta. Mas para o caso de inseticidas, onde o espaçamento é de 1,0 metro entre linhas, deve-se dividir a leitura da sacola plástica por dois (2), caso a mesma seja feita do lado direito da sacola (para espaçamento de 0,5 m) ou dividir por dois e meio (2,5) se a leitura for feita no lado esquerdo (para espaçamento de 0,4 m). Exemplificando, se a leitura da sacola plástica ao lado direito for de 400, a vazão para o caso de inseticida será de 200 litros/ha. Se a leitura for de 400, ao lado esquerdo, a vazão será (400 ÷ 2,5) igual a 160 litros por hectare (veja Tabela seguinte):





## Regulagem dos pulverizadores

## III. NÍVEL DE CONTROLE

O controle químico de pragas de um modo geral, até recentemente era baseado puramente na presença da praga na cultura, independente de seu nível populacional. Atualmente, com os problemas acarretados principalmente devido ao desequilíbrio biológico, provocado pelo uso indiscriminado de defensivos, pelo alto custo destes produtos e por um conhecimento um pouco mais profundo da biologia dos insetos, procura-se controlar cada praga somente quando seu nível populacional é de uma dimensão que cause danos maiores do que o custo de seu controle. Infelizmente, o dimensionamento dos danos provocados pela maioria das pragas não é conhecido. Especificamente para as pragas principais do milho, já se tem alguns dados que permitem ter uma idéia de quando utilizar os produtos químicos para combatê-las. Para isto, deve-se conhecer o nível de controle (NC), que é a densidade populacional da praga onde se devem tomar medidas para impedir que a população atinja prejuízos que refletem na produção. Para se calcular o nível de controle das pragas, certos parâmetros, além do dimensionamento dos danos, devem ser considerados: população de plantas, estimativas da produção, estimativa do valor desta produção e o custo de controle da praga (inseticida + mão-de-obra). Os cálculos a seguir serão feitos com algumas estimativas que provavelmente diferirão de local para local. Portanto, deve-se recalcular, para cada situação, o nível de controle correspondente:

- estimativa da população (nº de plantas/ha): 50.000;
- estimativa de produção (kg/ha): 3.000;
- estimativa do valor da produção: Cr\$ 10.000,00  
(preço mínimo estimado para safra 82/83 - Cr\$ 2.000,00/saco - 50 sacos x 2.000);
- estimativa do custo de controle: Cr\$ 4.300,00  
(custo do inseticida: Cr\$ 3.600,00; mão-de-obra para aplicação Cr\$ 700,00).

Para maior facilidade de cálculos, pode-se computar este custo de controle em termos de percentagem do valor da produção ou seja:

- valor da produção: Cr\$ 100.000,00
- custo de controle: Cr\$ 4.300,00
- custo de controle em percentagem:  $\frac{4300}{100.000} \times 100 = 4.3\%$

## 1. Lagarta-rosca e/ou Lagarta-elasmô

Deve ser considerado que, de um modo geral, cada lagarta ataca e destrói completamente uma planta.

Cálculo:

100% de plantas atacadas - 100% de prejuízo - Cr\$ 100.000,00  
4.3% de plantas - 4.3% (custo de tratamento) - Cr\$ 4.300,00



Portanto, para os dados estimados acima, o controle da lagarta rosca e/ou lagarta-elasma deve ser efetuado quando se espera uma percentagem de ataque de 4.3% das plantas, o que equivale a 2.150 plantas atacadas por hectare ( $50.000 \times 0.043$ ). Como normalmente se percebe os sintomas dos danos tardiamente, em regiões onde historicamente ocorrem os insetos acima citados, em certas condições o tratamento poderá ser preventivo.

## 2. Lagarta-do-cartucho

Embora se tenha dados mostrando danos na produção de até 34% devido ao ataque da lagarta do cartucho, dependendo do estágio de crescimento, acreditamos que em média, os ocasionados por esta praga em milho fica ao redor de 20%. Assim, o nível de controle seria:

100% de plantas atacadas - 20% de prejuízo - Cr\$ 20.000,00  
21.5% de plantas atacadas - 4.3% (NC) - Cr\$ 4.300,00

Portanto, o nível de controle seria de 21.5% de plantas atacadas. Neste caso, deve-se proceder o levantamento na lavoura e verificar a presença dos sintomas iniciais provocados pelo inseto (folhas raspadas). Se for encontrado, em média, mais o que 21.5% em cada grupo de 100, devem-se utilizar medidas de controle.

## 3. Lagarta-da-espiga

Os dados de pesquisa têm mostrado que a lagarta da espiga não é tão problemática para a cultura do milho, quando este se destina à produção dos grãos. A importância desta praga seria maior no caso da exploração de milho para ser vendido *in natura*. Neste caso, a importância do inseto está mais relacionada ao aspecto visual do que propriamente ao aspecto direto da perda em peso. Esta perda em peso segundo dados da literatura, foi da ordem de 8.4%, em experimentos realizados em Jaboticabal, SP. Considerando este índice, o nível de controle seria:

100% de espigas atacadas - 8.4% de prejuízo  
51.2% de espigas atacadas - 4.3% (custo de tratamento)

Baseado nos resultados acima, seria necessário que 25.600 espigas/ha fossem infestadas pela lagarta, para que, então, medidas de controle fossem tomadas. Além deste aspecto, deve-se considerar ainda a dificuldade de se fazer um tratamento químico em uma lavoura de milho já formada, e o problema da carência (período decorrido da aplicação do inseticida até o consumo do produto) que se deve respeitar.

## 4. Cigarrinha-das-pastagens

Embora pouca pesquisa tenha sido desenvolvida no tocante à cigarrinha das pastagens atacando milho, de início, devem-se considerar os dados já gerados pelo CNPMS, que mostram os seguintes aspectos:

a) plantas com 10 dias de idade foram altamente sensíveis ao ataque de cigarrinhas e uma infestação de 2, 3 e 4 cigarrinhas por planta provocou severos danos, sendo que as plantas infestadas com 3 e 4 cigarrinhas/planta, mostraram sintomas de ataque 2 dias após a infestação, e algumas morreram 3 ou 4 dias após a infestação;

b) plantas que receberam as infestações aos 17 e 24 dias de idade toleraram bastante bem até os níveis mais altos de infestação;



c) capacidade de recuperação das plantas sobreviventes foi grande, isto é, todas as folhas que emergiram após suspensão a infestação, foram normais.

A Tabela 2 apresenta as recomendações para o controle químico das diversas pragas do milho em condições de campo.



TABELA 2 - Recomendações de inseticidas para o controle das pragas da cultura do milho em condições de campo

| Princípio ativo | Formulação e Concentração | Dosagem por hectare | Período de carência | Pragas a Combater                                                                  | Produtos Comerciais                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|---------------------------|---------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aldrin          | Pó 5%                     | 15-20 kg            | -                   | Cupins, formigas, bicho arame, grilos, percevejo paquinha, lagarta rosca e elasma. | Shell Adrin Pó 5, Nitrasol 5, Inseticida Agroceres AG-5, Aldrin 5% PS-Pikapau Super, Hagadrin 5, Emedrin 5 ML, Berdrin 5, Aldrex 4, Benzedrin 5S                                                                                                                          |
|                 | Pó 2.5%                   | 30-40 kg            | -                   | idem anterior                                                                      | Benzedrin 2.5S, Inseticida Agroceres AG 2.5P, Emedrin 2.5 ML, Socidrin 2.5S.                                                                                                                                                                                              |
| Carbaryl        | Pó 7.5                    | 15-20 kg            | 14 dias             | idem anterior e lagartas do cartucho e da espiga, curuquerê dos capinzais.         | Norvin 7,5, Belvin 7,5; Fertiryl 7,5, Sevin 7,5, Raviol 7.5 PS, Invelvin 7.5 P. Rhodiaryl, Carbion 7,5, Sulfin 7,5, Carbaryl 7,5 PS Defesa, Shellvin 7,5%, Carbaryl Adolfomer 7,5, Cebivin 7,5, Zetavin 7,5, Agrivin 7,5, Inivin C.7,5, Brasilox 7,5 P, De-carbon pó 7,5. |
|                 | Pó 5.0                    | 20-30 kg            | 14 dias             | idem anterior                                                                      | Inivin C-5,0, Sevin 5, Agrivin 5, Carbaryl 5 unisul.                                                                                                                                                                                                                      |
|                 | G 5.0                     | 10-12 kg            | 14 dias             | lagarta do cartucho                                                                | Sevin 5 GR                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                 | PM 80                     | 1.3-1.6 kg          | 14 dias             | lagartas: cartucho, elasma, rosca, da espiga; curuquerê dos capinzais.             | Raviol 80 PM, Sevin 80 PM, Carbaryl 80 PM Mangabeiras                                                                                                                                                                                                                     |
|                 | PM 85                     | 1.2-1.5 kg          | 14 dias             | idem anterior                                                                      | Invin 85 PM, Agrivin 85 PM Carbion 85, Bervin 85 PM, Carbaryl 85 M Nortox.                                                                                                                                                                                                |
|                 | PM 50                     | 2.0-2.5 kg          | 14 dias             | idem anterior                                                                      | Carvin 85 PM                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                 |                           |                     |                     |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                           |



| Princípio ativo           | Formulação e Concentração | Dosagem por hectare | Período de carência | Pragas a Combater                                                                                          | Produtos Comerciais                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Carbaryl                  | Flowable                  | 2.0-2.4 l           | 14 dias             | idem anterior                                                                                              | Carbion 50 FW                                                                                                                                                                                                              |
|                           | SC-36                     | 2.5-3 l             | 14 dias             | idem anterior                                                                                              | Sevlon 36                                                                                                                                                                                                                  |
|                           | CE-40                     | 2.5-3 l             | 14 dias             | idem anterior                                                                                              | Sevin SL                                                                                                                                                                                                                   |
| Deltamethrin              | CE 2.5%                   | 0.50 l              |                     | lagarta do cartucho                                                                                        | Decis CE 2.5                                                                                                                                                                                                               |
| Diazinon                  | CE 60%                    |                     | 14 dias             | pulgão <i>A. maidis</i> , lagartas: cartucho, da espiga, broca da cana-de-açúcar, curuquerê dos capinzais. | Diazinon 60E Mangabeiras, Diazinon 60E, Diazinon 60 EC Ciba-Geigy.                                                                                                                                                         |
|                           | E 60% p.v.                | 0.8-1.0 l           |                     | idem ao anterior                                                                                           | Diazinon 60E                                                                                                                                                                                                               |
|                           | PM 40%                    |                     | 14 dias             | idem ao anterior                                                                                           | Diazinon 40 PM Ciba-Geigy                                                                                                                                                                                                  |
|                           | P 5%                      | 10-15 kg            | 14 dias             | pulgão, lagarta do cartucho                                                                                | Bazudin 5P                                                                                                                                                                                                                 |
|                           | G 14%                     | 7-12 kg             | 14 dias             | lagarta do cartucho e rosca                                                                                | Bazudin 14G                                                                                                                                                                                                                |
|                           |                           |                     |                     |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                            |
| Demeton-S-Metil           | CE 18%                    | 0.42-0.55 l         | 21 dias             | pulgão ( <i>R. maidis</i> )                                                                                | Metasystox (1) 180                                                                                                                                                                                                         |
| Endrin                    | CE 20%                    | 1-1,75 l            | 45 dias             | lagartas: rosca, do cartucho, da espiga e elasmó; curuquerê dos capinzais.                                 | Inseticida Agrocères AGE-20<br>Endrincid - Inseticida,<br>Endrin 20 EC, Endrin 20 CE,<br>Endrex 20 Agriendrin 200<br>BR, Endramer 20 CE Sendrex<br>20-E, Arbo Endrin 20 E<br>Nitrosin-20N, Ideal 20 CE,<br>Agriendrin 200. |
|                           |                           |                     |                     |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                            |
| Endrin-Parathion metílico | CE 25%-10%                | 0.6-1 l             | 45 dias             | lagarta elasmó e do cartucho                                                                               | Endrin 25-10                                                                                                                                                                                                               |
|                           | P. 1,5 + 1%               | 16-18 kg            | 45 dias             | idem ao anterior e mais curuquerê dos capinzais                                                            | Inseticida Agrocères<br>AG 1,5-1P                                                                                                                                                                                          |
| Endrin-thiometon          | CE-20%-7%                 | 1.0-2.0 l           | 45 dias             | pulgão, lagartas elasmó, cartucho, espiga e rosca                                                          | Ekadrin                                                                                                                                                                                                                    |
| Endosulfan                | P 4%                      | 15-20 kg            | 21 dias             | lagartas                                                                                                   | Beldan-4                                                                                                                                                                                                                   |
|                           | PM 35%                    | 1,5 kg              | 21 dias             | lagarta do cartucho                                                                                        | Malix 35 PM                                                                                                                                                                                                                |
|                           | CE 35%                    | 1,0 l               | 21 dias             | lagartas do cartucho e espiga, curuquerê dos capinzais, pulgão                                             | Thiodan EC, Benzemalix<br>35-E, Rodan 35 CE, Endosulfan 35-CE                                                                                                                                                              |



| Princípio ativo | Fórmulação e Concentração | Dosagem por hectare | Período de carência | Pragas a Combater                                         | Produtos Comerciais                                                                      |
|-----------------|---------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Endosulfan      |                           |                     |                     |                                                           | Defensa, Norlona 35 CE, Cebisulfan 35 CE, Endosulfan 35-E, Endosulfan 35 EC.             |
|                 | E 35                      | 0.5-0.8 l           | 21 dias             | lagarta do cartucho                                       | Malix 35 E                                                                               |
| Fenitrothion    | CE 50%                    | 1-1,5 l             | 14 dias             | lagarta do cartucho                                       | Agrifenil 50 BR, Sumithion 50 E, Fenitrothion 50 E Biagro.                               |
| Malathion       | P 4%                      | 12-16 kg            |                     | lagartas                                                  | Safratol 4                                                                               |
|                 | CE 50%                    | 1,0-2, l            | 3 dias              | lagarta do cartucho, curuquerê dos capinzais, percevejos. | Sipcation 50 CE, Solatol 50 E, Malation Nortox 50E.                                      |
|                 | CE 90%                    |                     | 7 dias              | Curuquerê dos capinzais, lagarta do cartucho              | Malation 90E Sultox.                                                                     |
|                 | CE 100%                   | 1-1,5 l             | 7 dias              | lagartas                                                  | Malathion 100 E Nortox                                                                   |
|                 | UBV 91% pp                | 0,5-1,0 l           | 7 dias              | lagarta do cartucho, curuquerê dos capinzais.             | Malatol UBV                                                                              |
|                 | UBV 95%                   | 1-1.5 l             | 7 dias              | idem anterior + lagarta da espiga                         | Biatol 95%, Malaton LVC, Cythion LVC, Malation 95 LVC Nortox, Malation 95 LVC Montedison |
| Methomyl        | P 1%                      | 24-34 kg            | 14 dias             | lagartas: cartucho, espiga                                | Metomil 1 Biagro                                                                         |
|                 | P 1.5%                    | 16-22 kg            | 14 dias             | Idem anterior                                             | Methomyl 1.5 P Inseticida Agrocères, Metomil 1,5 Biagro.                                 |
|                 | P 2%                      | 12-17 kg            | 14 dias             | Idem anterior                                             | Metomil 2 Biagro                                                                         |
|                 | PS 90%                    | 0.25-0.5 kg         | 3 dias              | Idem anterior                                             | Lannate, Nudrin 90 PS                                                                    |
|                 | SC 21,5% PV               | 1.1-2.3 l           | 3 dias              | lagarta do cartucho                                       | Lannate L                                                                                |
| Permethrin      | CE 25%                    | 200 ml              | 45 dias             | lagarta do cartucho                                       | Talcord 25 CE                                                                            |
|                 | CE 38,4%                  | 130 ml              | 45 dias             | lagarta do cartucho                                       | Piredan 384 CE                                                                           |
|                 | CE 50%                    | 100 ml              | 45 dias             | lagarta do cartucho                                       | Ambush 50 CE, Corsair 500CE                                                              |
|                 | UBV 5%                    | 1.0 l               | 45 dias             | lagarta do cartucho                                       | Ambush 5 UBV                                                                             |

continua



Continuação TABELA 2

| Princípio ativo | Formulação e Concentração | Dosagem por hectare | Período de carência | Pragas a Combater                                                    | Produtos Comerciais                                             |
|-----------------|---------------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Trichlorphon    | P. 2.5%                   | 1,6 kg              | 7 dias              | lagartas                                                             | Dipterex Pó 2.5%                                                |
|                 | PS 80%                    | 0.5-1.25 kg         | 7 dias              | lagarta do cartucho, da espiga, curuquerê dos capinzais              | Dipterez 80 PS, Dipterez Pó Solúvel 80, Triclorfon 80PS Biagro. |
|                 | PM 80%                    | 1-2 kg              | 7 dias              | lagartas: cartucho, espiga, curuquerê dos capinzais.                 | Trifonal 80 SP, Danez Agricur 80 PS.                            |
|                 | UBV 25%                   | 2-3.5 l             | 7 dias              | lagartas: das folhas, da espiga, cartucho, curuquerê dos capinzais.  | Danex 25 UBV, Ortho Kamidop 600, Triclorfon 25 UBV Defesa       |
|                 | UBV 30% PV                | 1.8-2 l             | 7 dias              | lagarta do cartucho e espiga                                         | Dipterex ultra 300                                              |
|                 | S.50%                     | 0.8-2 l             | 7 dias              | idem ao anterior, curuquerê dos capinzais, elasma e lagarta do trigo | Trifonal 50-X, Factal 50                                        |
|                 | SC 50%                    | 2 kg                | 7-10 dias           | lagarta do cartucho e da espiga, curuquerê dos capinzais             | Dipterex 50                                                     |
|                 | CE 500g/l                 | 1 l                 | 7 dias              | lagarta rosca, curuquerê dos capinzais                               | Triclorfon 50 LC Defesa                                         |

OBSERVAÇÕES: 1) Produtos à base de Aldrin são empregados somente no solo. Sementes tratadas não se prestam para a alimentação. 2) Para controle das formigas, podem-se utilizar ainda os seguintes produtos: brometo de metila (gás) - 4 ml/m<sup>2</sup> ou uma aplicação por 5 metros quadrados; iscas granuladas à base de Dodecacloro - 10 g/m<sup>2</sup>. 3) O tratamento contra lagarta elasma ou lagarta rosca, feito após a emergência das plantas deve ser dirigido para a base do colmo. 4) O tratamento contra a lagarta do cartucho deve ser feito quando surgirem sinais de folhas raspadas. Aplicar os produtos no interior do cartucho da planta. Quando se usarem produtos veiculados em água, devem-se utilizar + bicos tipo leque, 8002, 8003 ou 8004. Os granulados devem ser utilizados com máquina ou dispositivo semelhante àquele mostrado na figura 19. Os produtos formulados como pó seco têm dado bons resultados no controle deste inseto. 5) Caso seja necessário controlar a lagarta da espiga, deve-se visar somente os estigmas (cabelos) da espiga.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. ALMEIDA, P.R. et alii. Ensaio de campo com inseticidas granulados no controle da "lagarta dos milharais"; *Laphygma frugiperda* (Smith & Abbot, 1970). O Biológico S. Paulo 32 (3):52-4, mar. 1966.
2. AMARAL, J. F. Avaliação dos prejuízos causados pela associação de gorgulho e traça ao milho armazenado em paiol de tábuas, na região de Botucatu, São Paulo. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE ARMAZENAGEM, 2. Brasília, 1976. Anais Brasília, CIBRAZEM, 1977. v. 2, p. 173-9.
3. BARONI, O. Pragas do milho e seu combate. B. Campo, R. Janeiro, 12(209):22-35, fev. 1977.
4. BATAGELLO, M.A.S. & MONTEIRO, F.A. Inseticidas modernos no combate à *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) em milho. O Solo, Piraciba, 62(2):27-9, nov. 1970.
5. BERTELS, A. Estudos da influência da umidade sobre a dinâmica de população lepidópteros, pragas do milho. Pesq. agrop. bras., Rio de Janeiro, 5:7-79, 1970.
6. \_\_\_\_\_. Pragas do milho: métodos de defesa. Fir, 1(5):34-7, 1959.
7. BORROR, D. J. & DELONG, D.M. Introdução ao estudo dos insetos. Rio de Janeiro, USAID, 1969. 653p.
8. BRASIL. Ministério da Agricultura. Entomologia Agrícola sul Brasileira, por Bertels. Rio de Janeiro, 1956. 456p.
9. \_\_\_\_\_. Quatro catálogos dos insetos que vivem das plantas do Brasil, seus parasitos e predadores, por A.G. Silva e outros. Rio de Janeiro, 1968. 622p.
10. CARVALHO, R.P.L. Contribuição para o estudo dos prejuízos, populações e controle da *Spodoptera frugiperda* (Smith) em milho. R. Agric., Piracicaba, 44(1):10, 1969.
11. \_\_\_\_\_. Danos, flutuação da população, controle e comportamento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) e susceptibilidade de diferentes genótipos de milho em condições de campo. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1970. 170p. Tese.
12. CAVERO, E.S., GUERRA, M.S. & SILVEIRA, C.P.D. Manual de inseticidas e acaricidas - aspectos toxicológicos. Pelotas, RS. Editora A)mara Ltda. 1976. 351 p.
13. COSTA, J.M. Pragas do milho. In: \_\_\_\_\_. Algumas pragas das plantas cultivadas e meios de combate. Cruz das Almas, 1957. p.53-6.
14. CRUZ, I., SANTOS, J.P. & WAQUIL, J.M. Controle químico da lagarta do cartucho em milho. Pesq. Agropec. Bras., 17 (5):677-681. Maio. 1982.
15. CRUZ, I. & TURPIN, F.T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura de milho. Pesq. Agropec. Bras., 17(3):355-359, mar. 1982.



16. CRUZ, I., SANTOS, J.P., WAQUIL, J.M. & BAHIA, F.G.T.C. Controle de *Spodoptera frugiperda* com inseticidas granulados aplicados mecanicamente nas culturas de milho e sorgo. In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 14. Florianópolis, SC. 1982. Resumos p. 195.
17. CRUZ, I., SANTOS, J.P. & WAQUILL, J.M. Principais pragas da cultura do milho. pp.45-60. In: EMBRAPA/CNPMS. Recomendações Técnicas para o cultivo do milho. Circ. Téc. 4, 82p.
18. ELIAS, R. et alii. Combate à lagarta elasmopraga do milho. O Biológico. S. Paulo, 27(3):58-60, 1961.
19. EMBRAPA. Principais pragas da lavoura gaúcha, ocorrência e controle, por A.B. Menschoz e L.M.P. da Silva. Pelotas, s.d. 15p. (Circular, 69).
20. FAO. Manual de fumigação contra insetos, por H.A.U. Monro. Roma. 1962. 323 p.
21. FINCH, E.O.; CRUZ, II.; & RAMALHO, M.A.P. Dispositivo para aplicação de inseticida granulado adaptado a plantadeira tração animal. in: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 14. Florianópolis, SC. 1982. Resumos. p. 181.
22. GALLO, D. et alii. Pragas das grandes culturas-milho. In: ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ. Manual de entomologia. Piracicaba, 1970 p. 436-41.
23. GALLO, D. et alii. Pragas das grandes culturas - milho. In: ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ. Manual de Entomologia Agrícola 2. ed. Piracicaba, 1978. p.303-6.
24. \_\_\_\_\_. Pragas do milho. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE POTASSA. Cultura e adubação do milho. S. Paulo, 1966.
25. JANES, M.J. Corn earworm and fall armyworm occurrence and control on sweet corn ears in South Florida. J. econ. Entom., Maryland, 66(4):973-4, Aug. 1973.
26. KILGORE, W.W. & DOUT, R.L. Pest. control. New York, Academic Press, 1967. 477p.
27. KOGAN, M. Pragas dos produtos armazenados e seu reconhecimento. B. Campo, Rio de Janeiro, (165):19-28, 1963.
28. LIMA, J.O.G. & ZANUNCIO, J.C. Controle da "lagarta do cartucho do milho", *Spodoptera frugiperda*, pelo carbaril, carbofuran, dipel (*Bacillus thuringiensis*) e endosulfan. R. Ceres, Viçosa, 23(127):225-5, maio/jun. 1976.
29. LUSVARCHI; H.N. Danos e flutuação da população de *Agrotis ipsilon* (Rottemburg, 1776) (Lep. Noctuidae) em milho - *Zea mays* L., 1973. s.n.t.
30. MARANHÃO, Z.C. Carunchos, gorgulhos, traças e outros insetos destruidores dos grãos leguminosas cultivadas, cereais e seus sub-produtos. R: Agric. Piracicaba, 14(1/2):55-72, 1939.
31. MARICONI, F.A.;. Inseticidas e seu emprego no combate às pragas. 3. ed. S. Paulo, Nobel, 1976. 2v.

32. \_\_\_\_\_. As lagartas-rosca pragas das plantas hortícolas. O Biológico. S. Paulo, 20(2):41-6, 1954.
33. \_\_\_\_\_. Milho. In: \_\_\_\_\_. Insetos daninhos à plantas cultivadas. 3. ed. Piracicaba, 1974. p.81-3.
34. METCALF, C.L. et alii. Insects injurious to corn. In: \_\_\_\_\_. Destructive and useful insects. 4. ed. Tokyo., McGrawHill, 1962. p.462-524.
35. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. (SNDA-SDSV-Divisão de Produtos Fitossanitários). Normas para registro de Defensivos Agrícolas. Brasília, 1980. 77p.
36. NAKANO, O. & SILVEIRA NETO, S. Pragas do milho. In: \_\_\_\_\_. Entomologia econômica. 2. ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1975. p.242-54.
37. NAKANO, O. & ZUCHI, R.A. Novos métodos de controle à *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) em cultura de milho. O Solo, Piracicaba, 62(2):23-6, nov. 1970.
38. NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S. & ZUCHI, R.A. Entomologia Econômica. ESALQ-USP. Piracicaba, SP, 1981. 314p.
39. ORLANDO, A. Principais pragas que ocorrem na cultura do milho. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO, 6. Piracicaba, 1965. Anais, s.n.t. p. 127-33.
40. PENIDO, M.O. & SALGADO, L.O. Entomologia; Inseticidas. Lavras. 1969. 61p.
41. PUZZI, D. Conservação dos Grãos armazenados. S. Paulo, Livrarceres, 1973. 217p.
42. \_\_\_\_\_. et alii. Estudos sobre a atividade de diversos inseticidas empregados na proteção dos grãos armazenados. B. Campo, R. Janeiro, (165):52-3, 1963.
43. ROSSETO, C.J. Resistência de milho a pragas da espiga; *Helicoverpa zea* (Boldock), *Sitophilus zeamais*, Motschulsky e *Sitotroga cerealella* (Oliver). Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1972, 111p. Tese.
44. \_\_\_\_\_. Sugestões para o armazenamento de grãos no Brasil. B. Campo. Rio de Janeiro, 12(209):3-17, fev. 1967.
45. SANTOS, R.P. et alii. Identificação e controle de pragas de milho. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA et alii. Revisão de literatura da cultura do milho no Estado de Minas Gerais. s.l., 1974. p.124-36.
46. SANTOS, J.P., CRUZ, I. & BOTELLO, W. Efeito de vários níveis de infestação da cigarrinha das pastagens *Deois flavopicta* em plantas de milho com diferentes idades. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SOGO, 14. Florianópolis, SC. 1982. Resumos p. 189.
47. IFUENTES, A.J.A. Oviposición de palomillas de cogollero y daño de las larvas en plantulas de maiz y sorgo en invernadero. Agric. Tec. Mexico, 2(7):311-4, 1967.



48. SUGUINO, H.H. et alii. Controle da lagarta do cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) *Lepidoptera noctuidae* com novos inseticidas. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO E SORGO, 11. Piracicaba, 1976. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1978. p.349-53.
49. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Curso intensivo de armazenamento de grãos, por P. M. Giudice e outros. Viçosa, s.d. 230p.
50. VANETTI, F. Pragas do milho. In: \_\_\_\_\_. Entomologia agrícola. Universidade Federal de Viçosa, 1973. p. 40-59.
51. Velez, C.M. & SIFUENTES, A.J.A. El gusano cogollero del maíz, su combate con inseticidas granulados en el Valle de Apatzingan Mich. Agric. Téc. México, 2(7):315-7, 1967.
52. WAQUIL, J.M., VIANA, P.A., LORDELLO, A.I., CRUZ, I. & OLIVEIRA, A.C. Controle da lagarta do cartucho em milho com inseticidas químicos e biológicos. Pesq. Agropec. Bras. 17 (2):163-166, fev. 1982.



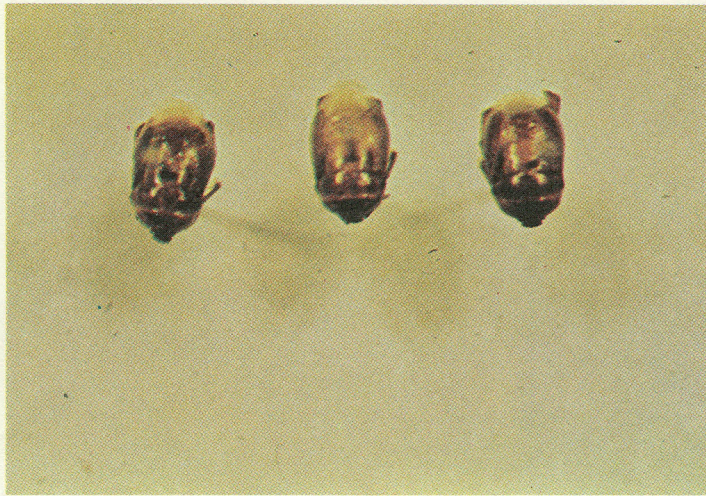


Figura 1

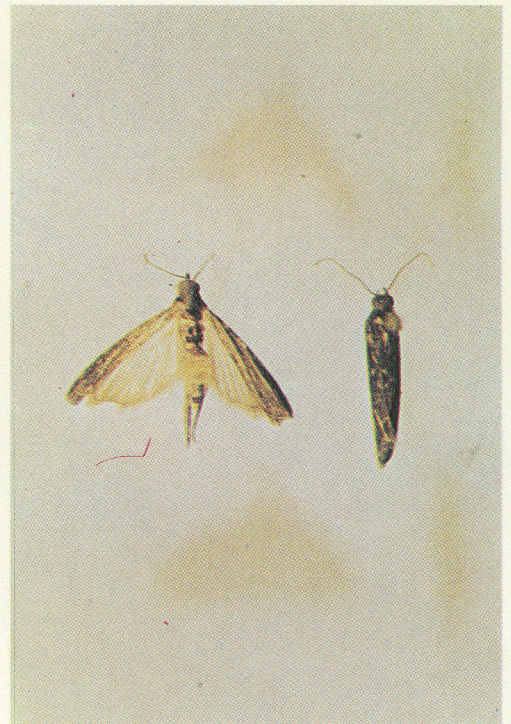


Figura 2



Figura 3



Figura 4

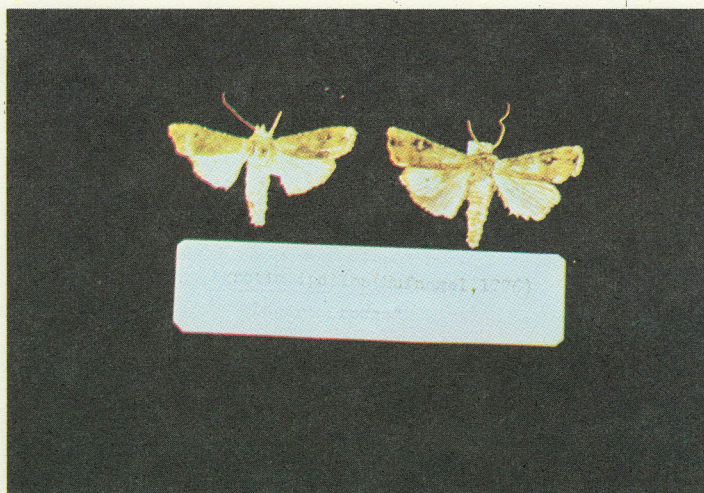


Figura 5



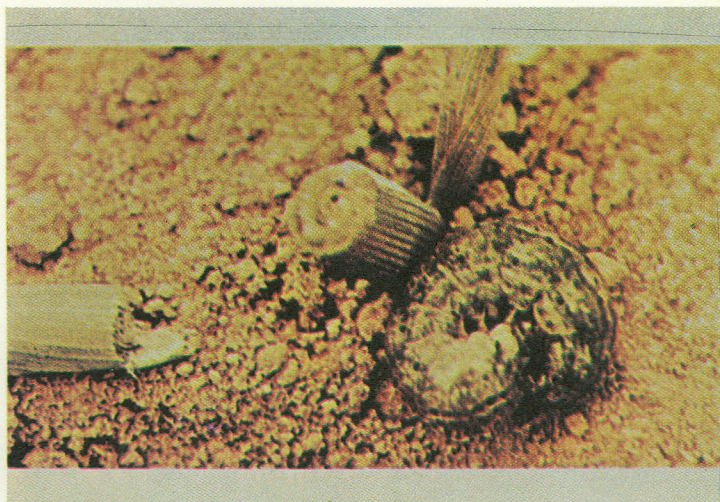


Figura 6



Figura 7

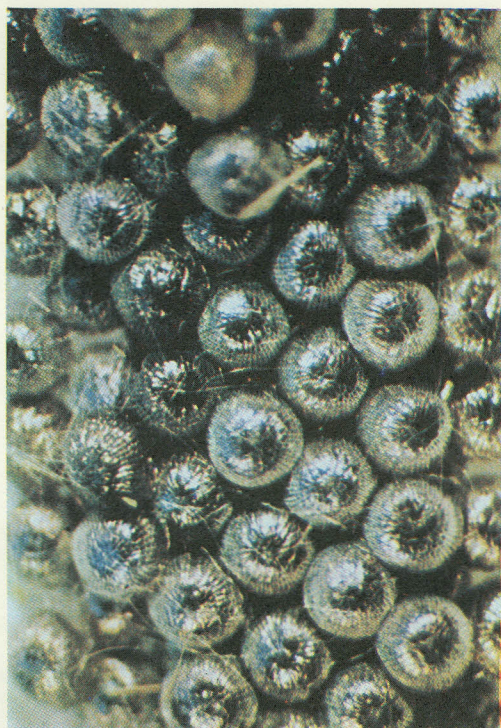


Figura 8

Figura 9



Figura 10

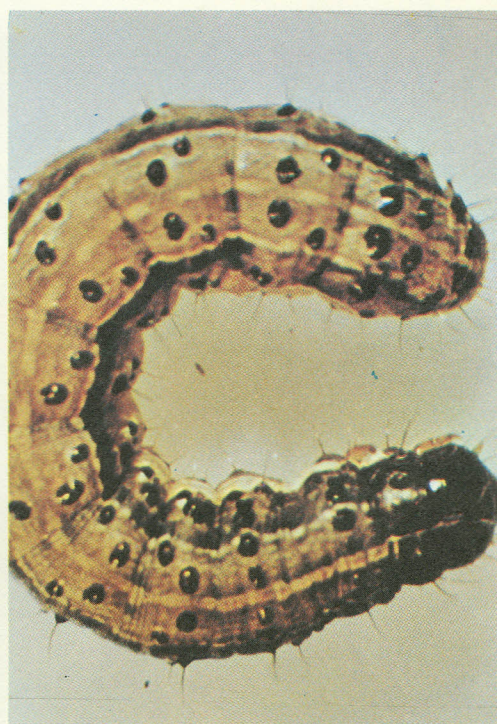


Figura 11



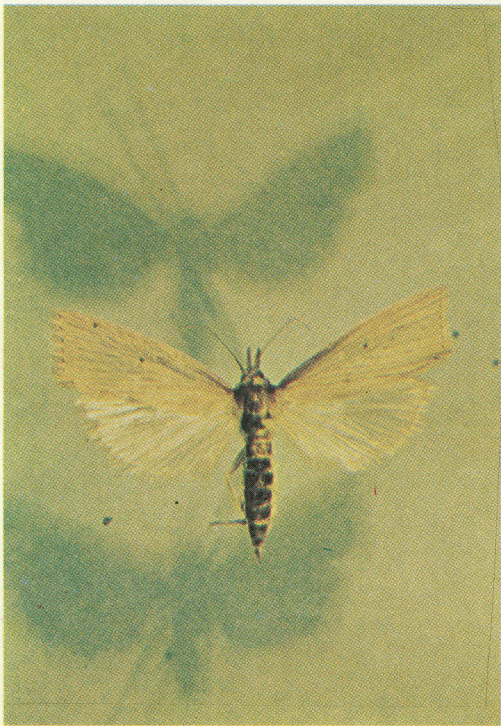


Figura 14



Figura 13



Figura 12

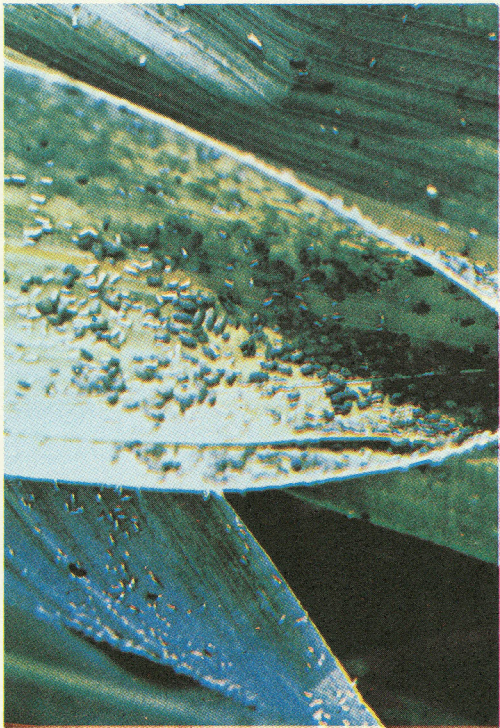


Figura 16



Figura 17

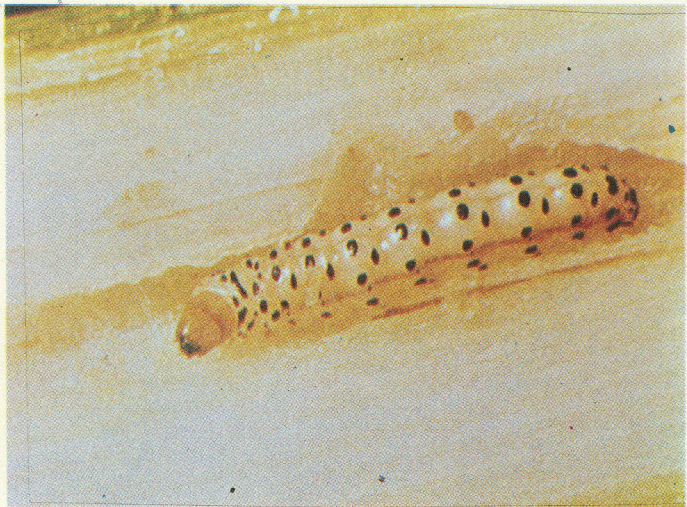


Figura 15





Figura 18



Figura 19



Figura 20

Figura 21

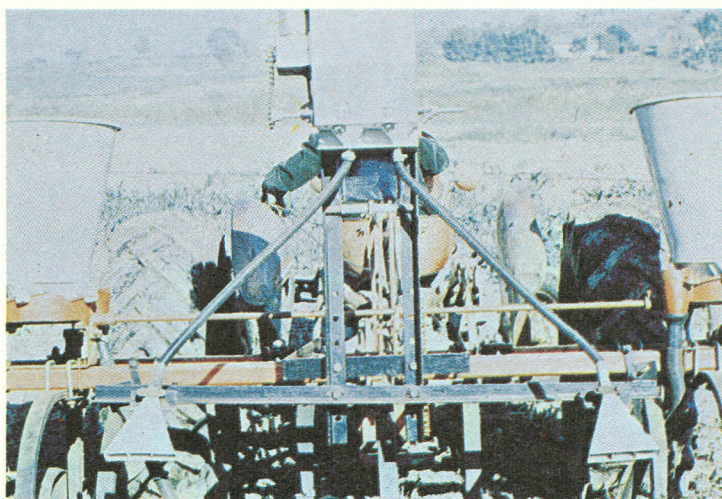


Figura 22